

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE05/000326

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 010 781.5

Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 05 / 326

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 010 781.5

Anmeldetag: 05. März 2004

Anmelder/Inhaber: Dolmar GmbH,
22045 Hamburg/DE

Bezeichnung: Betonsägekette

IPC: B 28 D 1/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. April 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Sieck



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Sägekette, insbesondere Betonsägekette, mit einer Vielzahl von Zähnen (12, 14) mit wenigstens einem Schneidsegmentträger (14) und wenigstens einem Schneidsegment (3b), das in eine Bindung eingebettete Diamantkörner aufweist, wobei die Diamantkörner in die Bindung eingeschmolzen sind.

(Fig. 6)

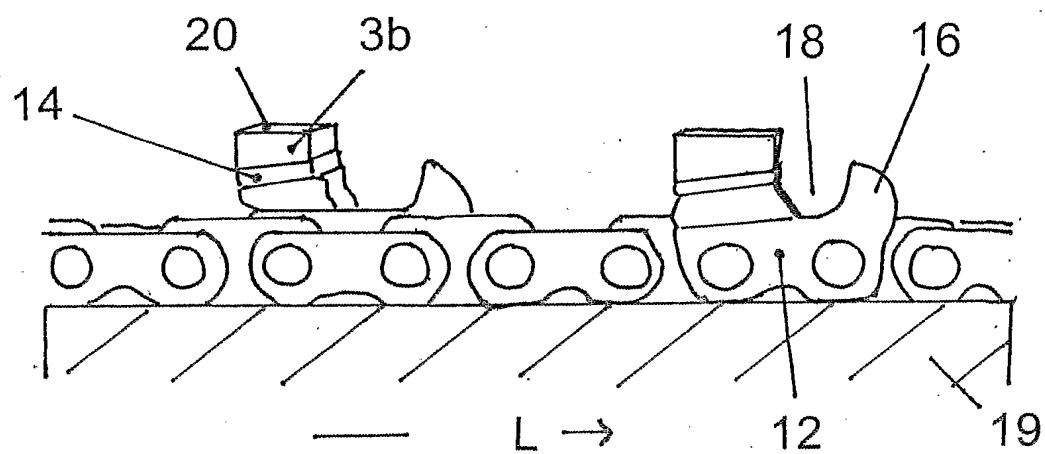


Fig.6

PATENTANWALT
DR. RER. NAT. WIELAND GROTH
DIPL.-PHYS. DIPL.-MATH.
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEY

DR. W. GROTH · SCHOPENSTEHL 22 · 20095 HAMBURG

Deutsches Patent- und Markenamt
80297 München

SCHOPENSTEHL 22
WIKING-HAUS
20095 HAMBURG
TEL. +49(0)40-308 75 73-0 · FAX -9
MAIL@GROTHPATENT.COM

Hamburg, 4. März 2004

Unser Zeichen: D 105-01

Anmelder/Inhaber: DOLMAR GmbH
Amtsaktenzeichen: Neu anmeldung

Betonsägekette

Die Erfindung betrifft eine Sägekette, insbesondere Betonsägekette, mit einer Vielzahl von Zähnen mit wenigstens einem Schneidsegmentträger und wenigstens einem Schneidsegment, das in eine Bindung eingebettete Hartstoffkörner aufweist

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer Sägekette mit einer Vielzahl von Zähnen mit wenigstens einem Schneidsegmentträger und wenigstens einem Schneidsegment.

Sägeketten und Verfahren zu ihrer Herstellung sind im Stand der Technik bekannt. Eine Betonsägekette ist beispielsweise in der DE 199 52 979 A1 offenbart. Im Gegensatz zum Schneiden von Holz, das hauptsächlich in der Form von Spänen entfernt wird, werden beim Schneiden von Beton feine Partikel durch Abrieb als Feinststäube abgetragen. Der Abrieb erfolgt durch Wirkflächen von Schneidsegmenten, die in eine Bindung eingebundene Diamantkörner aufweisen.

Zur Herstellung der Sägekette werden die Schneidsegmente in einem Sinterverfahren auf einen Stahlgrundkörper aufgebracht. Dabei wird zunächst ein Gemenge aus einem Diamantpulver und einem Bindungspulver, das Kobalt, Nickel oder Eisen enthält, hergestellt. Beide Pulver werden in separaten Vorratsbehältern bevoorratet und durch einen Pulverförderer zusammengeführt. Das Gemenge wird auf den Stahlgrundkörper aufgetragen und dort zu einem Grünlings vorgepresst. Anschließend wird der Grünlings gebacken und verbindet sich mit dem Stahl. Das gesinterte Bindungsmaterial ist porös und reibt schnell ab. Die Diamanten sind für starke Beanspruchungen nach kurzer Nutzungsdauer der Sägekette nicht mehr fest genug eingebunden und können herausbrechen. Darüber hinaus sind Nickel und Kobalt gesundheitsschädlich.

Daneben sind Schmelzverfahren zum Aufbringen von Schneidsegmenten auf Stammbüller von Trennscheiben durch die EP 1 155 768 A2 und die DE 195 20 149 A1 bekannt. Bei diesen Verfahren wird zunächst ein, gegenüber dem in dem oben beschriebenen Sinterverfahren verwendeten Bindungspulver, anderes Bindungspulver mit Diamantpulver vermengt. Das Bindungspulver ist dabei ein Metallpulver auf Bronzebasis, das mit Legierungselementen angereichert wurde. Das Diamantpulver ist thermisch beständig und auf die zu erwartenden Prozesstemperaturen von rund 900 °C ausgelegt. Nach Herstellung des Gemenges aus Diamantpulver und Bindungspulver wird dieses auf das Stammbüll gesprührt und dort mittels eines gepulsten Nd:YAG Lasers geschmolzen. Durch den Schmelzvorgang verfließt die Bindung mit einer vorher auf das Stammbüll aufgebrachten Zwischenschicht und schmilzt die Diamanten fest in das Schneidsegment ein. Das Schmelzverfahren erzeugt, gegenüber dem Sinterverfahren, Trennscheiben mit Segmenten deutlich erhöhter Standzeit.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Sägekette mit erhöhter Standzeit und ein Verfahren zur Herstellung einer Sägekette mit erhöhter Standzeit zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird durch ein eingangs genanntes Verfahren gelöst, bei dem Hartstoffkörner und Bindungsmaterial auf einen Schneidsegmentträger aufgebracht werden und das Bindungsmaterial zur Ausbildung des Schneidsegments geschmolzen wird.

Obwohl die Schneidsegmente von Sägeketten und Trennschleifern im Betrieb unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt sind, hat sich gezeigt, dass im

Schmelzverfahren auf Schneidsegmentträger von Sägeketten aufgebrachte Schneidsegmente den Anforderungen an Haltbarkeit und Standzeit nicht nur gerecht werden, sondern die herkömmlicher, im Sinterverfahren aufgebrachter Schneidsegmente teilweise sogar deutlich übertreffen. Da sich während des Schmelzverfahrens eine Bindungsschmelze ausbildet in der die Hartstoffkörner aufschwimmen, sind die in einer Wirkfläche des Schneidsegments angeordneten Hartstoffkörner nach der sich anschließenden Erkaltung und Erstarrung der Bindungsschmelze besonders weit von der Bindung umschlossen und damit fest in die Bindung eingebunden. Die Wirkfläche ist die Fläche des Schneidsegments, die im Betrieb mit dem Material in Kontakt kommt. Sie trägt durch Reibung Partikel von dem Material ab. Sie ist vorzugsweise an einem äußeren Umfang der Sägekette angeordnet. Darüber hinaus ist die im Schmelzverfahren ausgebildete Bindung im Vergleich zu gesinterten Bindungen feinporiger, fester, und reibt langsamer ab. Sie verankert die Hartstoffkörner damit länger. Im Schmelzverfahren hergestellte Zähne von Betonsägeketten weisen gegenüber im Sinterverfahren hergestellten Zähnen, insbesondere beim Schneiden von Waschbeton, deutlich erhöhte Standzeiten auf.

Vorzugsweise wird das Bindungsmaterial, bevor es auf den Segmentträger aufgebracht wird, als Pulver zur Verfügung gestellt und mit den Hartstoffkörnern zu einem Gemenge vermengt. Ein Gemenge kann mit wählbaren Hartstoffkörnerkonzentrationen beispielsweise durch einen Pulverförderer bereitgestellt werden. Die in der Bindung wählbare Hartstoffkörnerkonzentration passt die Sägekette den zu bearbeitenden Materialien an.

Das Gemenge wird vorzugsweise mittels eines Laserstrahls zur Ausbildung des Schneidsegments auf den Schneidsegmentträger geschmolzen. Dazu wird ein Laserstrahl geeigneter Intensität auf eine Oberfläche des Schneidsegmentträgers gerichtet, und dem erhitzten Bereich wird das Gemenge zugeführt. Das Gemenge wird günstigenfalls vom Pulverförderer kommend mittels einer Sprühdüse auf den Schneidsegmentträger gesprüht. Das Gemenge schmilzt, wenn es in den – möglicherweise fokussierten – Laserstrahl gelangt. Es bildet somit zunächst eine Bindungsschmelze und nach dem Erkalten eine Schmelzverbindung mit dem Schneidsegmentträger aus. Vorzugsweise wird ein gepulster Nd:YAG Laser verwendet. Die Prozesstemperatur beträgt vorzugsweise ca. 900°C. Bei der Prozesstemperatur werden thermisch stabile Hartstoffkörner, wie z.B. einige Arten synthetischer Diamanten, nicht zerstört.

In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird vor dem Aufbringen des Gemenges eine Zwischenschicht auf dem Schneidsegmentträger aufgetragen. Die Zwischenschicht kann auf den Schneidsegmentträger, der vorzugsweise Stahl aufweist, bei hohen Prozesstemperaturen aufgetragen werden, die die Hartstoffsörner zerstören würden. Die aufgetragene und erkalte Zwischenschicht wird in einem sich daran anschließenden Verfahrensschritt durch den Laserstrahl wieder angeschmolzen, sie verfließt mit der Bindungsschmelze und bildet somit eine besonders stabile Schmelzverbindung aus.

Die sich während des Schmelzverfahrens auf dem Schneidsegmentträger ausbildende Bindungsschmelze kann seitlich durch Kokillen gestützt und somit am Zerfließen gehindert werden. Die Verwendung von Kokillen zur Formgebung ist in Schmelzverfahren an sich bekannt und hat sich bewährt. Das Segment bedarf nach der Erstarrung keiner oder allenfalls noch einer geringen Nachbehandlung.

Bei der Herstellung, insbesondere von Betonsägeketten, wird aus dem wenigstens einen Schneidsegment eine im Wesentlichen zu einer Kettenlaufrichtung parallele Wirkfläche ausgebildet. Betonsägeketten können insbesondere auf Schwerter von Kettensägen gespannt werden und diese umlaufen. Die zur Kettenlaufrichtung parallele Wirkfläche gerät beim Schneiden vollständig in Kontakt mit dem Material und trägt somit besonders viel Material ab. Das erhöht die Schneidgeschwindigkeit der Betonkettensäge.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird als Schneidsegmentträger ein Zahn einer Holzsägekette verwendet. Auf diese Weise ist eine Betonsägekette besonders kostengünstig aus einer Holzsägekette herstellbar, indem auf jedes Zahndach eines Zahns der Holzsägekette ein Schneidsegment geschmolzen wird. Dabei wird die in Kettenlaufrichtung schräge Stellung des Zahndachs durch ein sich in Kettenlaufrichtung verjüngendes Schneidsegment ausgeglichen und so eine in Kettenlaufrichtung parallele Wirkfläche ausgebildet. Die Wirkfläche kann durch einen sich der Erstarrung der Bindungsschmelze anschließenden Schleifvorgang im Wesentlichen parallel zur Kettenlaufrichtung ausgebildet werden.

Das Bindungspulver ist günstigenfalls ein Metallpulver auf Bronzebasis mit vorzugsweise Titanelementen. Das Bindungspulver kann mit weiteren Legierungselementen angereichert werden. Beim Erstarren der Bindungsschmelze bildet sich eine

Metalllegierung, vorzugsweise Bronzelegierung aus. Das Titan verbindet sich chemisch mit den Hartstoffkörnern, insbesondere Diamantkörnern.

In allen oben beschriebenen Verfahren werden vorzugsweise Diamantkörner als Hartstoffkörner verwendet. Synthetische Diamantkörner sind in großer Zahl herstellbar, und sie sind auch bei Prozesstemperaturen von 900 °C stabil.

Die Aufgabe wird auch durch eine gattungsgemäße Sägekette gelöst, bei der Hartstoffkörner in die Bindung eingeschmolzen sind.

Im Gegensatz zu Holzsägeketten, die spanabhebend arbeiten, schleifen Betonsägeketten kleinste Partikel aus dem zu bearbeitenden Material. Holzsägeketten weisen Zähne mit vorlaufenden Schneidkanten auf, die Holzspäne herauslösen. Betonsägeketten weisen Zähne mit Wirkflächen auf, die durch Reibung die Partikel aus dem Beton herauslösen. Die erfindungsgemäße Sägekette, insbesondere Betonsägekette, ist vorzugsweise durch wenigstens eines der oben beschriebenen Verfahren herstellbar. Die Verankerung der Hartstoffkörner in der Bindung ist durch die Reibung hohen Belastungen ausgesetzt. Zum einenbettet die Schmelzverbindung die Hartstoffkörner besonders fest in die Bindung ein, zum anderen nutzt die Schmelzbindung langsamer ab als die herkömmliche Sinterbindung. Das wenigstens eine Schneidsegment hält den Belastungen länger stand.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der wenigstens eine Schneldsegmentträger eine Auflage für das wenigstens eine Schneidsegment auf, die in Kettenlaufrichtung schräg gestellt ist. Auf die schräge Auflage ist ein sich in Kettenlaufrichtung verjüngendes Schneidsegment aufgebracht, das die Schräge der Auflage kompensiert. Es bildet vorzugsweise eine im Wesentlichen parallel zur Kettenlaufrichtung angeordnete Wirkfläche aus. Die Ausführungsform eignet sich insbesondere, um bekannte Holzsägeketten zu Betonsägeketten weiter zu verarbeiten. Holzsägeketten weisen Zähne mit in Kettenlaufrichtung schrägen, aufwärts geneigten Zahndächern auf. Die Zahndächer können die Auflage für die Schneidsegmente sein. Betonkettensägen der beschriebenen Ausführungsform sind ausgesprochen kostengünstig herzustellen, da die als Basis dienende Holzsägekette ein günstiger Massenartikel ist. Darüber hinaus sind Holzsägeketten hinlänglich erprobt und bewährt.

Vorzugsweise stehen Schneidsegmente im Wesentlichen senkrecht von einer von der Sägekette umschlossenen Fläche, die im Betrieb der Sägekette von einem Schwert einer

Kettensäge gebildet wird, ab. Für das Durchsägen von Beton muss das Schwert der Betonkettensäge in den Schnitt nachgeführt werden. Damit das nachgeführte Schwert nicht in dem Schnitt verklemmt, wird durch die abstehenden Segmente ein Freischnitt erzeugt. In einer anderen Ausführungsform sind die Schneidsegmente in einem Querschnitt quer zur Kettenlaufrichtung, ausgehend von dem wenigstens einen Schneidsegmentträger, konisch verbreitert. Auch in dieser Ausführungsform ist ein Freischnitt erzeugbar. Beide Varianten zur Erzeugung eines Freischnitts sind kombinierbar.

Günstigenfalls weisen die Segmente eine Dicke zwischen ca. 7 bis 8 mm auf. Die Dicke ist durch ein erfindungsgemäßes Schmelzverfahren herstellbar und gewährleistet eine hinreichende Standzeit der Betonsägekette.

Vorzugsweise weisen die Hartstoffkörner Diamantkörner auf. Die Diamantkörner sind synthetisch herstellbar. Die Diamantkörner weisen vorzugsweise einen Durchmesser von durchschnittlich 200 μm auf. Die bevorzugte Diamantgröße hat sich als besonders günstig zum Schneiden von Beton erwiesen. Vorzugsweise sind die Diamanten kubo-oktaedrisch ausgeformt und damit besonders fest in der Bindung verankerbar. Sie sind thermisch stabil, um auch Prozesstemperaturen von ca. 900 °C während des Schmelzverfahrens standhalten zu können.

Günstigenfalls ist zwischen dem Schneidsegmentträger und dem Schneidsegment eine Zwischenschicht angeordnet. Die Zwischenschicht bildet mit dem Schneidsegment eine Schmelzverbindung aus. Die Zwischenschicht ermöglicht eine besonders stabile Verbindung zwischen Schneidsegment und Schneidsegmentträger.

Die Erfindung wird beispielhaft in neun Figuren beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Trennschleiferscheibe nach dem Stand der Technik mit einem Gemenge,

Fig. 2 eine Draufsicht einer gesinterten Bindung mit Diamantkörnern,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Schmelzverfahrens, gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 4 eine Draufsicht eines Teils eines durch das Schmelzverfahren gemäß Fig. 3 hergestellten Segments,

Fig. 5 einen Teil einer Holzsägekette, gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 6 Glieder einer erfindungsgemäßen Betonsägekette,

Fig. 7 eine schematische Schnittdarstellung eines Segments,

Fig. 8 eine schematische Schnittdarstellung eines weichen Segments,

Fig. 9 eine schematische Schnittdarstellung eines harten Segments.

Die in Fig. 1 dargestellte Trennscheibe 1 für einen Trennschleifer weist ein Stammbrett 2 auf, auf dessen Außenumfang Sintersegmente 3a aufgesintert sind. Dazu werden zunächst einem Pulverförderer ein Diamantpulver und ein Bindungspulver zugeführt, die in einem vorbestimmten, den technischen Erfordernissen der Trennscheibe 1 angepassten Verhältnis miteinander vermengt werden. Das Bindungspulver weist Metallkörper auf. Das Sintergemenge 4a wird auf den Außenumfang der Trennscheibe 1 aufgebracht und dort zu einem Grüning kalt vorgepresst. Der Grüning wird dann gebacken. Durch das Backen werden die Metallkörper oberflächlich angeschmolzen und verkleben miteinander. Das entstehende Metallgefüge, die Sinterbindung, ist porig.

Fig. 2 zeigt die lose Einbindung von Diamantkörnern 6 in die Sinterbindung 5a. Die Sinterbindung 5a umschließt die Diamantkörner 6 nur unzureichend. Insbesondere sind an der Kontaktfläche von Diamantkörnern 6 und Sinterbindung 5a Senken 7 ausgebildet, die die Größe der Kontaktfläche vermindern. Bei starker Beanspruchung fallen die Diamantkörner 6 aus der Sinterbindung 5a heraus. Für den beschriebenen Sintervorgang ist es darüber hinaus erforderlich, dem Bindungspulver des Sintergemenges 4a Nickel und/oder Kobalt beizumengen. Beide Metalle sind gesundheitsschädlich.

Ein in Fig. 3 schematisch dargestelltes Schmelzverfahren eignet sich zur Aufbringung von Schneidsegmenten 3b auf einen Stahlkörper 8 einer Betonsägekette. In dem Verfahren wird ein Laserstrahl 6a eines Nd:YAG Lasers mit geeigneter Intensität von 10^3 bis 10^6 W/cm² auf einen zu beschichtenden Stahlkörper 8 fokussiert. Dem Fokussierbereich wird ein Gemenge 4b mittels einer Sprühdüse 9 zugeführt. Das Gemenge 4b schmilzt und

verfließt mit einer auf den Stahlkörper 8 vorher aufgebrachten, durch den Laserstrahl 6a angeschmolzenen Zwischenschicht 10. Das geschmolzene Gemenge 4b erkaltet und bildet das Schneidsegment 3b aus. Zwischen Stahlkörper 8 und Schneidsegment 3b wird so eine feste Schmelzverbindung ausgebildet. Durch Relativbewegung zwischen Stahlkörper 8 einerseits und Laserstrahl 6a und Sprühdüse 9 andererseits lassen sich längere Schneidsegmente 3b erzeugen.

Das Gemenge 4b besteht aus Diamantkörnern und Bindungspulver. Die Diamantkonzentration lässt sich durch einen Pulverförderer (nicht eingezeichnet) steuern. Dazu werden die Diamantkörner und das Bindungspulver aus Vorratsbehältern jeweils in die Nuten zweier Guss scheiben gefördert. An je einer Stelle der Guss scheiben werden das Bindungspulver und die Diamantkörner abgesogen, vermischt und unter einer Schutzgasatmosphäre auf den Stahlkörper 8 aufgeschmolzen. Beide Scheiben laufen dabei mit unterschiedlicher, frei einstellbarer Drehzahl um. Durch Änderung des Drehzahlverhältnisses ist die Diamantkörnerkonzentration im Gemenge 4b einstellbar. Das Bindungspulver besteht vorzugsweise aus Metallpulver auf Bronzebasis mit Titanbestandteilen, das mit Legierungselementen angereichert wurde. Das Gemenge 4b unterscheidet sich demnach in der Zusammensetzung von dem Sintergemenge 4a. Die Diamantkörner 6 sind hinsichtlich einer Prozesstemperatur von 900°C ausgelegt. Dazu können synthetische, kubo-oktaedrische Diamantkörner 6 mit hoher Festigkeit und hoher thermischer Stabilität verwendet werden.

In Fig. 4 ist eine Draufsicht eines Teils des Schneidsegments 3b. Das Schneidsegment 3b ist durch das Schmelzverfahren hergestellt. Am Übergang zwischen Diamantkorn 6 und Bindung 5b verläuft eine Oberfläche der Bindung 5b ohne Senke zum Diamantkorn 6. Die Diamantkörner 6 sind fest in die Bindung 5b eingebettet und chemisch mit der Bindung 5b verbunden. Während des Schmelzverfahrens schwimmen die Diamantkörner 6 in einer Bindungsschmelze, und sie werden nach der Erstarrung der Bindungsschmelze ohne Ausbildung einer Senke an der Kontaktfläche zwischen Bindung 5b und Diamantkorn 4 von der Bindung 5b umschlossen. Während des Erkaltens der Bindungsschmelze bildet sich zwischen dem Titan und dem Diamantkorn 6 eine chemische Bindung aus. Die Bindungsschmelze wird durch Kokillen (nicht eingezeichnet) am Zerfließen gehindert, die jeden Zahn seitlich umschließen. Darüber hinaus ist die im Schmelzverfahren hergestellte Bindung 5b durch die sich in einem Zwischenschritt ausbildende Bindungsschmelze feinporiger als die im Sinterverfahren durch das oberflächliche Verbacken von Metallkörnern hergestellte Sinterbindung 5a.

Fig. 5 zeigt sechs Glieder einer Holzsägekette. Holzkettensägen weisen in regelmäßiger Aufeinanderfolge Zahnglieder 12 auf, die zwischen jeweils zwei Führungsgliedern 13 angeordnet sind. Die Führungsglieder 13 haben die Funktion, die Holzsägekette auf einem Schwert (nicht eingezeichnet) einer Holzkettensäge (nicht eingezeichnet) zu führen. Sie sind dazu in eine Nut im Schwert eingelassen, die entlang eines äußeren Umfangs des Schwertes der Holzkettensäge verläuft. Zahndächer 14 der Zahnglieder 12 stehen in Kettenlaufrichtung L alternierend rechts und links senkrecht von einer Schwertfläche von den Zahngliedern 12 ab. In Fig. 5 steht das Zahndach 14 in Kettenlaufrichtung L rechts vom Zahnglied 12 ab. Dadurch wird der für das Nachführen des Schwertes durch das Holz erforderliche Freischliff erzeugt. Zwischen Führungsgliedern 13 sind Verbindungsglieder 15 angeordnet. Die Zahnglieder 12, Führungsglieder 13 und Verbindungsglieder 15 sind gelenkig miteinander verbunden. Die Zahnglieder 12 sind einteilig aus Stahl ausgeformt. Jedes Zahnglied 12 weist einen vorlaufenden Sägezahn 16 und das nachlaufende Zahndach 14 auf. Das Zahndach 14 fällt entgegen der Kettenlaufrichtung L der Holzsägekette zum Schwert hin ab. Eine vorlaufende Schneidkante des Zahndachs 14 ist scharf ausgebildet, um Späne aus dem Holz heraus zu heben.

Fig. 6 zeigt die erfindungsgemäße Betonsägekette. Die Betonsägekette ist auf der Grundlage der in Fig. 5 dargestellten Holzsägekette hergestellt. Auf das Zahndach 14 der Holzsägekette ist durch das in Fig. 3 beschriebene Schmelzverfahren ein Schneidsegment 3b gemäß Fig. 4 aufgeschmolzen. Das Zahnglied 12 weist den vorlaufenden Sägezahn 16 auf, der durch eine Nut 18 vom Zahndach 14 beabstandet ist. Das Zahndach 14 steht senkrecht auf der Schwertfläche und fällt entgegen der Kettenlaufrichtung L gleichmäßig zum Schwert 19 ab. Zum Ausgleich der Schräglage des Zahndaches 14 verjüngt sich das Schneidsegment 3b in Kettenlaufrichtung L gleichmäßig und bildet somit eine parallel zur Kettenlaufrichtung L verlaufende Wirkfläche 20 aus. Durch die in Kettenlaufrichtung L parallele Ausrichtung der Wirkfläche 20 kann der Beton schleifend abgetragen werden.

Fig. 7 zeigt in schematischer Darstellung einen Querschnitt eines durch das Schmelzverfahren gemäß Fig. 3 hergestellten Schneidsegments 3b. Die Diamantkörner 6 sind gleichmäßig in der Bindung 5b verteilt und dort fest eingebunden. Den Diamantkörnern 6 nachlaufende Rampen 20a stabilisieren die Diamantkörner 6. Die Kettenlaufrichtung L verläuft in den Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9 von rechts nach links. Der für die Wirkungsweise von Betonsägeketten typische Schleifprozess erfolgt durch die in die Wirkfläche 20 des Schneidsegments 3b eingebundenen Diamantkörner 6, die kleinste

Partikel vom Beton abheben. Entscheidend für die Haltbarkeit des Schneidsegments 3b ist die Wahl der Komponenten der Bindung 5b, wie in Fig. 8 und Fig. 9 dargestellt.

Die in Fig. 8 dargestellte Bindung 5b ist zum Schneiden von Beton zu weich. Die Bindung 5b wird durch Reibung mit dem Beton schnell abgetragen und die Diamantkörner 6 liegen bald frei in der Wirkfläche 20 des Schneidsegments 3b. Diamantkörner 6 können durch weitere Beanspruchung schnell herausfallen. Die Betonsägekette nutzt schnell ab. Hingegen ist die in Fig. 9 dargestellte Bindung 5b zu hart. Die harte Bindung 5b wird durch Reibung nur unzureichend abgetragen. Die Diamantkörner 6 ragen nicht hinreichend aus der Wirkfläche 20 heraus, um einen Abrieb des Betons zu bewirken. Als Regel gilt, dass zum Schneiden abrasiven Betons eine harte Bindung 5 erforderlich ist, und zum Schneiden harten Betons ist eine weichere Bindung 5 notwendig.

Ansprüche

1. Sägekette, insbesondere Betonsägekette, mit einer Vielzahl von Zähnen mit wenigstens einem Schneidsegmentträger (12, 14) und wenigstens einem Schneidsegment (3b), das in eine Bindung (5b) eingebettete Hartstoffkörner (6) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hartstoffkörner (6) in die Bindung (5b) eingeschmolzen sind.
2. Sägekette nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem wenigstens einen Schneidsegment (3b) und dem wenigstens einen Schneidsegmentträger (12, 14) eine Schmelzverbindung ausgebildet ist.
3. Sägekette nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass sich das wenigstens eine Schneidsegment (3b) in einem Querschnitt quer zu einer Kettenlaufrichtung (L), ausgehend von dem wenigstens einen Schneidsegmentträger (12, 14), konisch verbreitert.
4. Sägekette nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Schneidsegmentträger (12, 14) eine Auflage (14) für das wenigstens eine Schneidsegment (3b) aufweist, die in einer Kettenlaufrichtung (L) schräg gestellt ist und sich das Schneidsegment (3b) in Kettenlaufrichtung (L) verjüngt.
5. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass Schneidsegmente (3b) für einen Freischnitt von einer von der Sägekette umschlossenen Fläche abstehen.
6. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Schneidsegmentträger (12) einen Zahn einer Holzsägekette aufweist.

7. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Schneidsegment (3b) eine im Wesentlichen parallel zur Kettenlaufrichtung (L) angeordnete Wirkfläche (20) ausbildet.
8. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidsegment (3b) eine Dicke zwischen ca. 7-8 mm aufweist.
9. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindung (5b) Bronze enthält.
10. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindung (5b) Titan enthält.
11. Sägekette nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine zwischen dem Schneidsegment (3b) und dem Schneidsegmentträger (12, 14) angeordnete Zwischenschicht (10).
12. Sägekette nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hartstoffkörner Diamantkörner (6) aufweisen.
13. Sägekette nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Diamantkörner (6) einen Durchmesser von durchschnittlich ca. 200 μm aufweisen.
14. Verfahren zur Herstellung einer Sägekette, insbesondere einer Sägekette nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, mit einer Vielzahl von Zähnen mit wenigstens einem Schneidsegmentträger (12, 14) und wenigstens einem Schneidsegment (3b), indem Hartstoffkörner (6) und Bindungsmaterial (5b) auf einen Schneidsegmentträger (12, 14) aufgebracht werden und das Bindungsmaterial (5b) zur Ausbildung des Schneidsegments (3b) geschmolzen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindungsmaterial als Pulver zur Verfügung gestellt

wird und mit den Hartstoffkörnern vermengt wird und als Gemenge (4b) auf den Schneidsegmentträger (12, 14) aufgebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Zwischenschicht (10) auf den Schneidsegmentträger (12, 14) aufgebracht wird mit der das Schneidsegment (3b) verschmolzen wird.
17. Verfahren zur Herstellung einer Betonsägekette nach wenigstens einem der Ansprüche 14, 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass zum Schmelzen ein Laserstrahl (6a) verwendet wird.
18. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Bindungsschmelze zur Ausbildung des Schneidsegments (3b) durch wenigstens eine Kokille gestützt wird.
19. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass aus dem wenigstens einen Schneidsegment (3b) eine im Wesentlichen parallel zu einer Kettenlaufrichtung (L) verlaufende Wirkfläche (20) ausgebildet wird.
20. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Zahn einer Holzsägekette als Schneidsegmentträger (12, 14) verwendet wird.

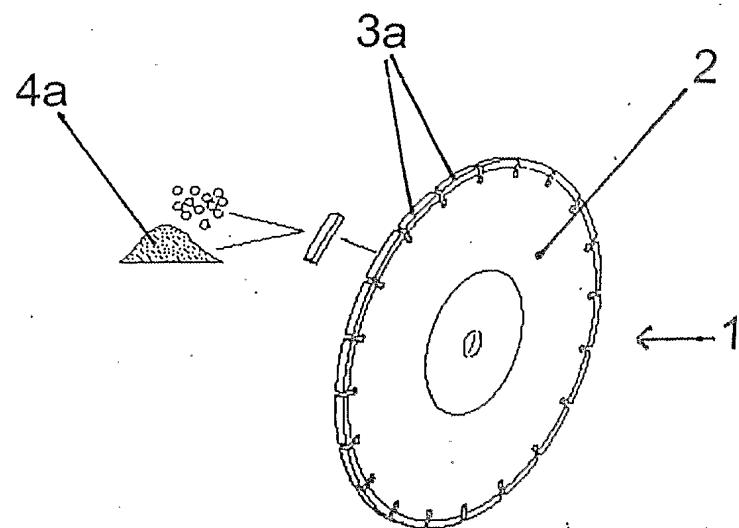


Fig.1

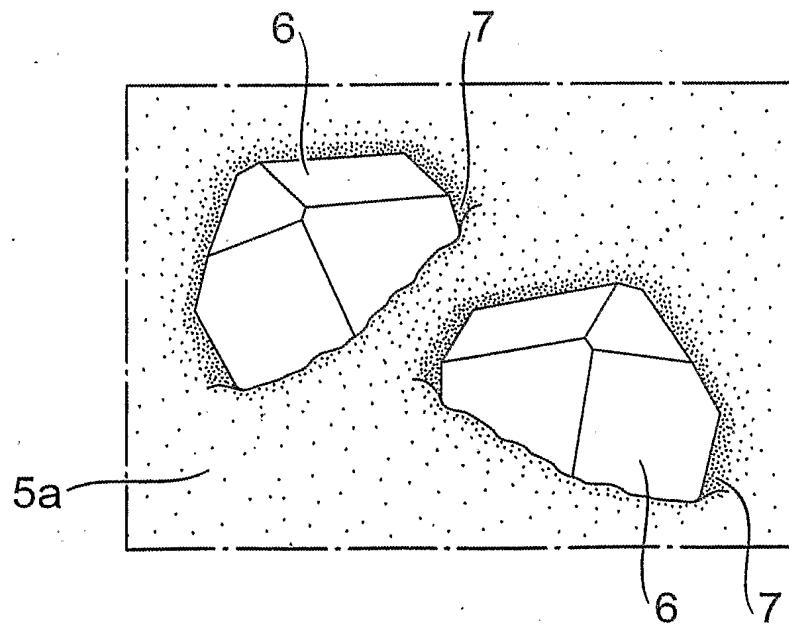
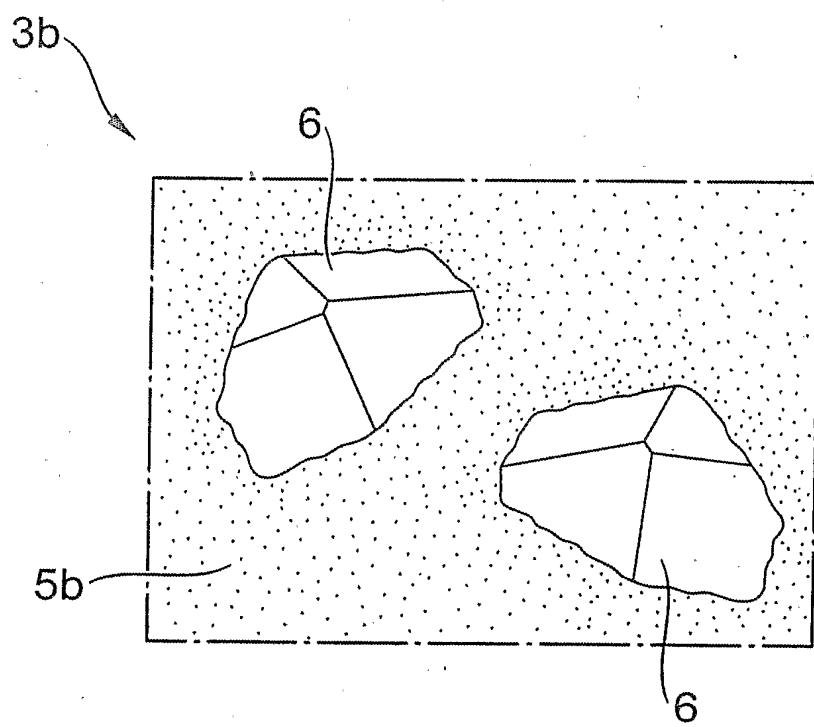
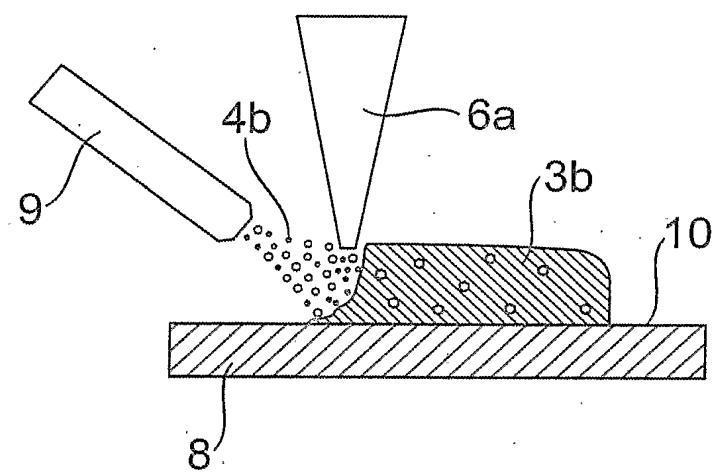


Fig.2



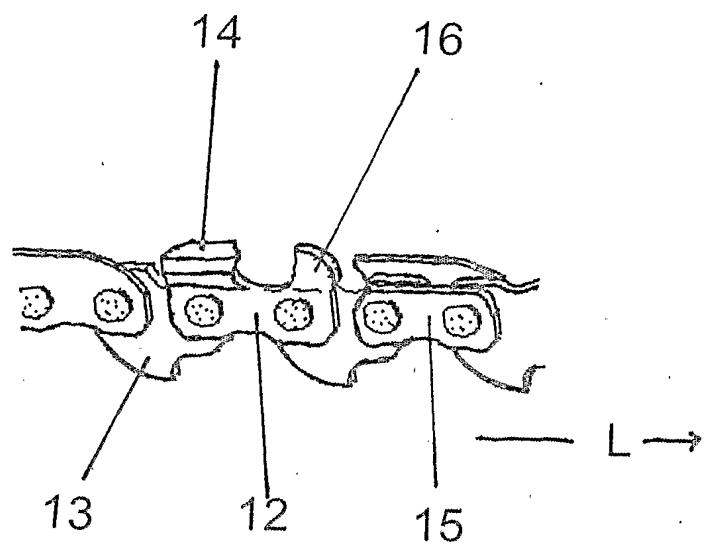


Fig.5

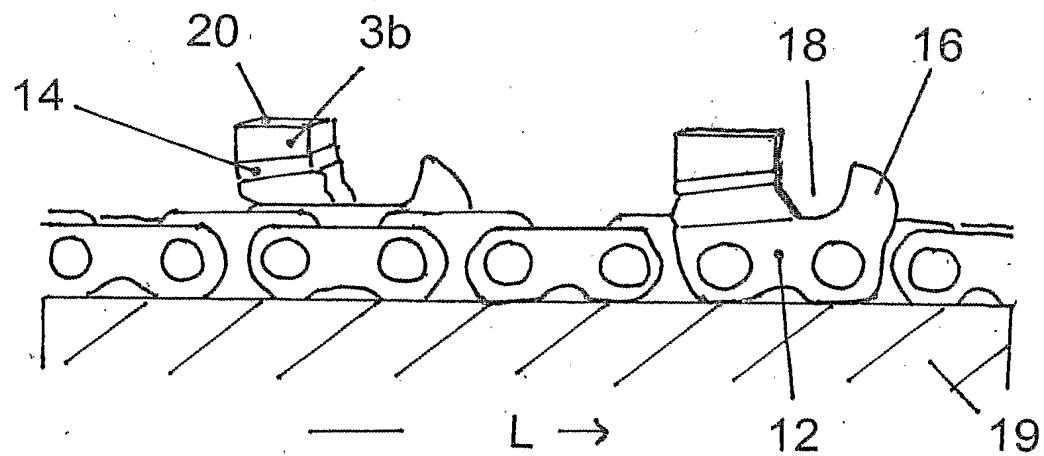


Fig.6

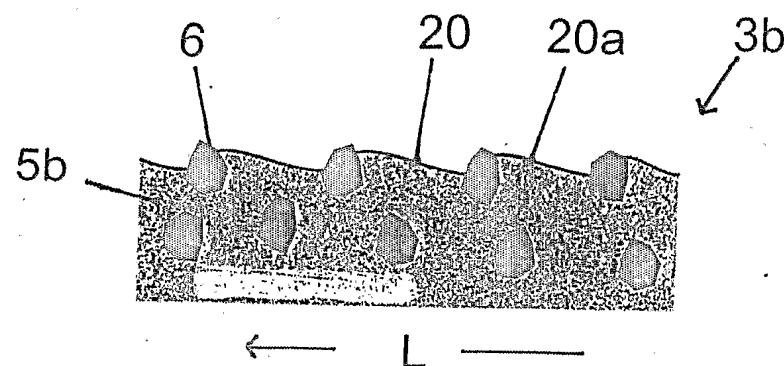


Fig.7

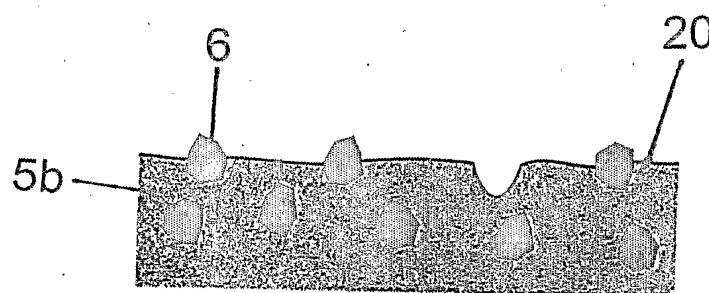


Fig.8

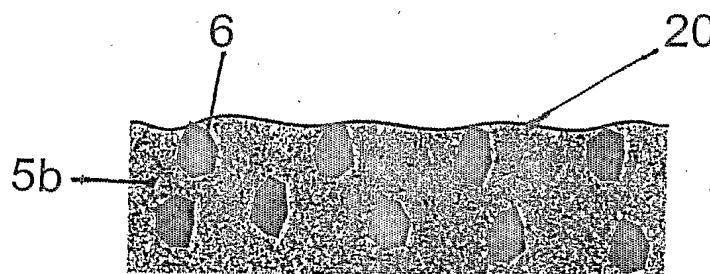


Fig.9